



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
MASAHIKO KUBOTA ET AL.) : Examiner: Not Yet Assigned
Application No.: 10/615,289) : Group Art Unit: 1752
Filed: July 9, 2003) :
For: METHOD FOR PRODUCING)
FINE STRUCTURED MEMBER,) :
METHOD FOR PRODUCING)
FINE HOLLOW STRUCTURED) :
MEMBER AND METHOD FOR)
PRODUCING LIQUID) :
DISCHARGE HEAD) November 24, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed
are certified copies of the following foreign applications:

2002-201894, filed July 10, 2002; and

2003-271624, filed July 7, 2003.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

Peter G. Thauler
Attorney for Applicants
Registration No. 44,138.

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3800
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 389131v1

CF-011379 US
ah

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 7月10日
Date of Application:

出願番号 特願2002-201894
Application Number:

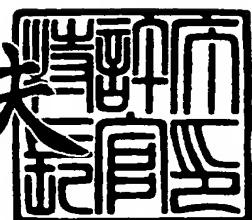
[ST. 10/C] : [JP 2002-201894]

出願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2003年 7月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 4742004

【提出日】 平成14年 7月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/01

【発明の名称】 微細構造体の製造方法、微細空洞構造体の製造方法、液体吐出ヘッドの製造方法、および液体吐出ヘッド

【請求項の数】 37

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

【氏名】 久保田 雅彦

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 微細構造体の製造方法、微細空洞構造体の製造方法、液体吐出ヘッドの製造方法、および液体吐出ヘッド

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に微細構造体を製造する方法であって、
基板上に、ポジ型感光性材料の層を設ける工程と、
該ポジ型感光性材料の層を加熱処理して架橋化されたポジ型感光性材料層とする工程と、
該架橋化されたポジ型感光性材料層を分解し得る波長域の電離放射線を、該架橋化されたポジ型感光性材料層の所定の部分に照射する工程と、
該架橋化されたポジ型感光性材料層の電離放射線の照射領域を現像により基板上から除去し、該架橋化されたポジ型感光性材料層の電離放射線の非照射領域からなる部分を所望のパターンを有する微細構造体として該基板上に形成する工程と
を有し、

前記ポジ型感光性材料が、メタクリル酸メチルを主成分とし、更に熱架橋因子としてのメタクリル酸と、前記電離放射線に対する感度領域を広げる因子とを有する3元系共重合体を含む
ことを特徴とする微細構造体の製造方法。

【請求項 2】 前記加熱処理による架橋化が脱水縮合反応による請求項1に記載の製造方法。

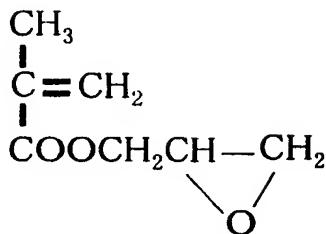
【請求項 3】 前記感度領域を広げる因子が、無水メタクリル酸である請求項1または2に記載の製造方法。

【請求項 4】 前記3元系共重合体が、該共重合体に対してメタクリル酸を2～30重量%の割合で含み、アゾ化合物または過酸化物を重合開始剤とした100～120℃の温度での環化重合タイプのラジカル重合により調製されたものである請求項3に記載の製造方法。

【請求項 5】 前記3元系共重合体の重量平均分子量が5000～50000の範囲にある請求項3または4に記載の製造方法。

【請求項6】 前記感度領域を広げる因子が、下記式：

【化1】



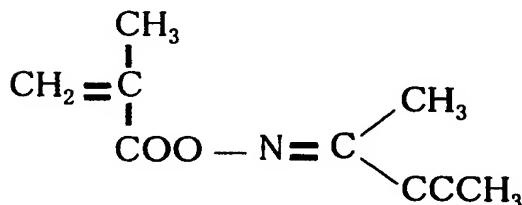
で表されるメタクリル酸グリシジルである請求項1または2に記載の製造方法。

【請求項7】 前記3元系共重合体が、該共重合体に対してメタクリル酸を2～30重量%の割合で含み、アゾ化合物または過酸化物を重合開始剤として、60～80℃の温度でのラジカル重合により調製されたものである請求項6に記載の製造方法。

【請求項8】 前記3元系共重合体の重量平均分子量が5000～50000の範囲にある請求項6または7に記載の製造方法。

【請求項9】 前記感度領域を広げる因子が、下記式：

【化2】



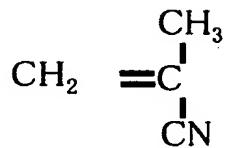
で表される3-オキシイミノ-2-ブタノンメタクリル酸メチルである請求項1または2に記載の製造方法。

【請求項10】 前記3元系共重合体が、該共重合体に対してメタクリル酸を2～30重量%の割合で含み、アゾ化合物または過酸化物を重合開始剤として、60～80℃の温度でのラジカル重合により調製されたものである請求項9に記載の製造方法。

【請求項11】 前記3元系共重合体の重量平均分子量が5000～50000の範囲にある請求項9または10に記載の製造方法。

【請求項 12】 前記感度領域を広げる因子が、下記式：

【化3】



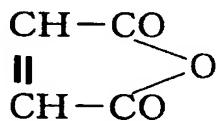
で表されるメタクリロニトリルである請求項1または2に記載の製造方法。

【請求項 13】 前記3元系共重合体が、該共重合体に対してメタクリル酸を2～30重量%の割合で含み、アゾ化合物または過酸化物を重合開始剤として、60～80℃の温度でのラジカル重合により調製されたものである請求項12に記載の製造方法。

【請求項 14】 前記3元系共重合体の重量平均分子量が5000～50000の範囲にある請求項12または13に記載の製造方法。

【請求項 15】 前記感度領域を広げる因子が、下記式：

【化4】



で表される無水フマル酸である請求項1または2に記載の製造方法。

【請求項 16】 前記3元系共重合体が、該共重合体に対してメタクリル酸を2～30重量%の割合で含み、アゾ化合物または過酸化物を重合開始剤として、60～80℃の温度でのラジカル重合により調製されたものである請求項12に記載の製造方法。

【請求項 17】 前記3元系共重合体の重量平均分子量が5000～50000の範囲にある請求項15または16に記載の製造方法。

【請求項 18】 基板上に微細な空洞構造を製造する方法であって、
基板上に、ポジ型感光性材料の層を設ける工程と、
該ポジ型感光性材料の層を加熱処理して架橋化されたポジ型感光性材料層とす

る工程と、

該架橋化されたポジ型感光性材料層を分解し得る第1の波長域の電離放射線を、該架橋化されたポジ型感光性材料層の所定の部分に照射する工程と、

該架橋化されたポジ型感光性材料層の電離放射線の照射領域を現像により基板上から除去し、該架橋化されたポジ型感光性材料層の電離放射線の非照射領域からなる型パターンを形成する工程と

第2の波長域で感光するネガ型の感光性材料からなる被覆樹脂層を前記基板上の型パターンの少なくとも一部を覆う位置に形成する工程と、

該被覆樹脂層に前記第2の波長域の電離放射線を照射して、該被覆樹脂層を硬化させる工程と、

該硬化被覆樹脂層に覆われた型パターンを基板上から溶解除去して該型パターンに対応した空洞構造を得る工程と

を有し、

前記ポジ型感光性材料が、メタクリル酸メチルを主成分とし、更に熱架橋因子としてのメタクリル酸と、前記電離放射線に対する感度領域を広げる因子とを有する3元素系共重合体を含み、

前記第1の波長域と前記第2の波長域が重なり合わないことを特徴とする微細な空洞構造体の製造方法。

【請求項19】 前記加熱処理による架橋化が脱水縮合反応による請求項17または18に記載の製造方法。

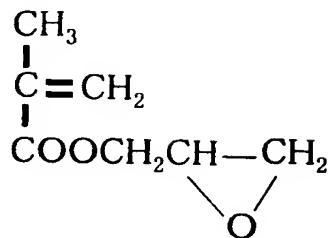
【請求項20】 前記感度領域を広げる因子が、無水メタクリル酸である請求項17～19のいずれかに記載の製造方法。

【請求項21】 前記3元系共重合体が、該共重合体に対してメタクリル酸を2～30重量%の割合で含み、アゾ化合物または過酸化物を重合開始剤とした100～120℃の温度での環化重合タイプのラジカル重合により調製されたものである請求項20に記載の製造方法。

【請求項22】 前記3元系共重合体の重量平均分子量が5000～50000の範囲にある請求項20または21に記載の製造方法。

【請求項23】 前記感度領域を広げる因子が、下記式：

【化5】



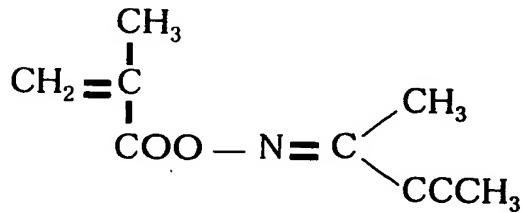
で表されるメタクリル酸グリシジルである請求項18または19に記載の製造方法。

【請求項24】 前記3元系共重合体が、該共重合体に対してメタクリル酸を2～30重量%の割合で含み、アゾ化合物または過酸化物を重合開始剤として、60～80℃の温度でのラジカル重合により調製されたものである請求項23に記載の製造方法。

【請求項25】 前記3元系共重合体の重量平均分子量が5000～50000の範囲にある請求項23または24に記載の製造方法。

【請求項26】 前記感度領域を広げる因子が、下記式：

【化6】



で表される3-オキシイミノ-2-ブタノンメタクリル酸メチルである請求項18または19に記載の製造方法。

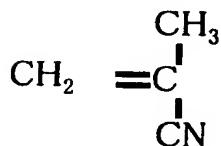
【請求項27】 前記3元系共重合体が、該共重合体に対してメタクリル酸を2～30重量%の割合で含み、アゾ化合物または過酸化物を重合開始剤として、60～80℃の温度でのラジカル重合により調製されたものである請求項26に記載の製造方法。

【請求項28】 前記3元系共重合体の重量平均分子量が5000～50000

00の範囲にある請求項26または27に記載の製造方法。

【請求項29】 前記感度領域を広げる因子が、下記式：

【化7】



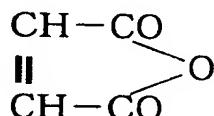
で表されるメタクリロニトリルである請求項18または19に記載の製造方法。

【請求項30】 前記3元系共重合体が、該共重合体に対してメタクリル酸を2～30重量%の割合で含み、アゾ化合物または過酸化物を重合開始剤として、60～80℃の温度でのラジカル重合により調製されたものである請求項29に記載の製造方法。

【請求項31】 前記3元系共重合体の重量平均分子量が5000～50000の範囲にある請求項29または30に記載の製造方法。

【請求項32】 前記感度領域を広げる因子が、下記式：

【化8】



で表される無水フマル酸である請求項18または19に記載の製造方法。

【請求項33】 前記3元系共重合体が、該共重合体に対してメタクリル酸を2～30重量%の割合で含み、アゾ化合物または過酸化物を重合開始剤として、60～80℃の温度でのラジカル重合により調製されたものである請求項29に記載の製造方法。

【請求項34】 前記3元系共重合体の重量平均分子量が5000～50000の範囲にある請求項32または33に記載の製造方法。

【請求項35】 前記ネガ型の感光性材料が、エポキシ樹脂を主たる構成材料とする感光性材料である請求項18または19のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 3 6】 液体吐出エネルギー発生素子を形成した基板上の液流路形成部分に除去可能な樹脂にて型パターンを形成し、該型パターンを被覆するよう前記基板上に被覆樹脂層を塗布し硬化させた後、前記型パターンを溶解除去して空洞構造を有する液流路を形成する液体吐出ヘッドの製造方法において、

該液流路が請求項 18～35 のいずれかに記載の空洞構造の製造方法により形成される

ことを特徴とする液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 3 7】 請求項 3 6 に記載の液体吐出ヘッドの製造方法で製造した液体吐出ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェット記録方式に用いる記録液小滴を発生するための液体噴射記録ヘッド（液体吐出ヘッドともいう）の製造に好適な微細構造体及び微細空洞構造の製造方法、該方法による液体噴射記録ヘッドの製造方法及びそれにより得られた液体噴射記録ヘッドに関する。特に本発明は、高画質を可能とする微小な液滴を安定して吐出し、更に高速記録を実現できる液流路形状と該ヘッドを生産する製造方法に有用な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

インク等の記録液を吐出して記録を行うインクジェット記録方式（液体吐出記録方式）に適用される液体吐出ヘッドは、一般に液流路、該液流路の一部に設けられる液体吐出エネルギー発生部、及び前記液流路の液体を液体吐出エネルギー発生部の熱エネルギーによって吐出するための微細な記録液吐出口「オリフィス」と呼ばれる場合もある）とを備えている。従来、このような液体吐出記録ヘッドを作製する方法としては、例えば、

（1）液体吐出用の熱エネルギーを発生するヒーター及びこれらヒーターを駆動するドライバー回路等の形成した素子基板にインク供給の為の貫通孔を形成した後、感光性ネガ型レジストにて液流路の壁となるパターン形成を行い、これに、

電鋳法やエキシマーレーザー加工によりインク吐出口を形成したプレートを接着して製造する方法、

(2) 上記製法と同様に形成した素子基板を用意し、接着層を塗布した樹脂フィルム（通常はポリイミドが好適に使用される）にエキシマーレーザーにて液流路及びインク吐出口を加工し、次いで、この加工した液流路構造体プレートと前記素子基板とを熱圧を付与して貼り合わせる方法、
等を挙げることができる。

【0003】

上記の製法によるインクジェットヘッドでは、高画質記録のために微小液滴の吐出を可能にするため、吐出量に影響を及ぼすヒータと吐出口間の距離を出来るだけ短くしなければならない。そのために、液流路高さを低くしたり、液流路の一部であって液体吐出エネルギー発生部と接する気泡発生室としての吐出チャンバーや、吐出口のサイズを小さくしたりする必要もある。すなわち、上記製法のヘッドで微小液滴を吐出可能にするには、基板上に積層する液流路構造体の薄膜化が必要とされる。しかし、薄膜の液流路構造体プレートを高精度で加工して基板に貼り合わせることは極めて困難である。

【0004】

これら製法の問題を解決する為、特公平6-45242号公報では、液体吐出エネルギー発生素子を形成した基板上に感光性材料にて液流路の型をパターンニングし、次いで型パターンを被覆するように前記基板上に被覆樹脂層を塗布形成し、該被覆樹脂層に前記液流路の型に連通するインク吐出口を形成した後、型に使用した感光性材料を除去してなるインクジェットヘッドの製法（以下、「注型法」とも略して記する。）を開示している。該ヘッドの製造方法では感光性材料としては、除去の容易性の観点からポジ型レジストが用いられている。また、この製法によると、半導体のフォトリソグラフィーの手法を適用しているので、液流路、吐出口等の形成に関して極めて高精度で微細な加工が可能である。しかし、ポジ型レジストで流路形成した後、ネガ型被膜樹脂で、該ポジ型レジストを被覆してから、吐出口を形成するために、ネガ型被膜樹脂の吸収波長領域に対応する光を照射する場合、ポジ型レジストで形成したパターン上にも、該波長領域の

光が照射されてしまう。このために、前記ポジ型レジスト材料で形成パターン内で、材料の分解反応などが促進されて、不具合を生じる可能性も起こりうる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明者らは、ノズル構成部材であり、オリフィスプレート部材を形成するネガ型被膜樹脂の吸収波長領域、及び、該樹脂を塗布・硬化後に、吐出口などを形成するために、照射する光の波長領域を詳細に把握し、前記波長領域とは重なり合わない領域の波長のみの電離放射線に感応するポジ型レジストを、流路形成部材として、使用し、かつこのポジ型レジストに感度領域を広げる因子を導入することで、より微細な流路の形成が可能となることで、生産安定性が高く、精度が更に向上した液体吐出ヘッドを提供出来ることを見出した。

【0006】

本発明は上記の諸点に鑑み成されたものであって、安価、精密であり、また信頼性も高い液体吐出ヘッドを製造するために有用な微細構造体及び微細空洞構造の製造方法を提供することを目的とする。本発明の他の目的は、これらの微細構造体の製造方法及び微細空洞構造体の製造方法を用いた液体吐出ヘッドの製造方法及びそれにより得られた液体吐出ヘッドを提供することにある。

【0007】

また、液流路が精度良く正確に、且つ歩留り良く微細加工された構成を有する液体吐出ヘッドを製造することが可能な新規な液体吐出ヘッドの製造方法を提供することも目的とする。

また、記録液との相互影響が少なく、機械的強度や耐薬品性に優れた液体吐出ヘッドを製造し得る新規な液体吐出ヘッドの製造方法を提供することも目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明は、先ず、高精度にて液流路（インクを用いる場合はインク流路ともいう）を形成する製造を実現し、次いで該製法により実現できる良好な液流路形状を見出したことを特徴としている。

【0009】

すなわち、高精度の液流路の形成に有用である本発明にかかる微細構造体の製造方法は、基板上に微細構造体を製造する方法であって、

基板上に、ポジ型感光性材料の層を設ける工程と、

該ポジ型感光性材料の層を加熱処理して架橋化されたポジ型感光性材料層とする工程と、

該架橋化されたポジ型感光性材料層を分解し得る波長域の電離放射線を、該架橋化されたポジ型感光性材料層の所定の部分に照射する工程と、

該架橋化されたポジ型感光性材料層の電離放射線の照射領域を現像により基板上から除去し、該架橋化されたポジ型感光性材料層の電離放射線の非照射領域からなる部分を所望のパターンを有する微細構造体として該基板上に形成する工程と

を有し、

前記ポジ型感光性材料が、メタクリル酸メチルを主成分とし、更に熱架橋因子としてのメタクリル酸と、前記電離放射線に対する感度領域を広げる因子とを有する3元系共重合体を含む

ことを特徴とする微細構造体の製造方法である。

【0010】

高精度の液流路の形成に有用である本発明にかかる空洞構造体の製造方法は、基板上に微細な空洞構造を製造する方法であって、

基板上に、ポジ型感光性材料の層を設ける工程と、

該ポジ型感光性材料の層を加熱処理して架橋化されたポジ型感光性材料層とする工程と、

該架橋化されたポジ型感光性材料層を分解し得る第1の波長域の電離放射線を、該架橋化されたポジ型感光性材料層の所定の部分に照射する工程と、

該架橋化されたポジ型感光性材料層の電離放射線の照射領域を現像により基板上から除去し、該架橋化されたポジ型感光性材料層の電離放射線の非照射領域からなる型パターンを形成する工程と

第2の波長域で感光するネガ型の感光性材料からなる被覆樹脂層を前記基板上

の型パターンの少なくとも一部を覆う位置に形成する工程と、

該被複樹脂層に前記第2の波長域の電離放射線を照射して、該被覆樹脂層を硬化させる工程と、

該硬化被覆樹脂層に覆われた型パターンを基板上から溶解除去して該型パターンに対応した空洞構造を得る工程と

を有し、

前記ポジ型感光性材料が、メタクリル酸メチルを主成分とし、更に熱架橋因子としてのメタクリル酸と、前記電離放射線に対する感度領域を広げる因子とを有する3元素系共重合体を含み、

前記第1の波長域と前記第2の波長域が重なり合わないことを特徴とする微細な空洞構造体の製造方法である。

【0011】

本発明にかかる液体吐出ヘッドの製造方法は、液体吐出エネルギー発生素子を形成した基板上の液流路形成部分に除去可能な樹脂にて型パターンを形成し、該型パターンを被覆するように前記基板上に被覆樹脂層を塗布し硬化させた後、前記型パターンを溶解除去して空洞構造を有する液流路を形成する液体吐出ヘッドの製造方法において、該液流路が上記の空洞構造の製造方法により形成されることを特徴とする液体吐出ヘッドの製造方法である。

【0012】

また、本発明にかかる液体吐出ヘッドは、上記の製造方法により製造されたものであることを特徴とする。

【0013】

本発明の微細構造体の製造方法及び微細空洞構造の製造方法によれば、微細構造体あるいは空洞の型となる微細パターンを構成する3元系共重合体が架橋化に必要な因子（モノマー単位）と感度を広げる因子（モノマー単位）とが配合されていることで、これら所定の形状を効果的に確保しつつ、精度よく安定してこれらの構造を形成することが可能となる。特に、空洞構造体を形成する際のネガ型感光性材料からなる層の加工処理においても、型パターンを安定して保持することが可能となる。更に、これらの製造方法を利用して液体吐出ヘッドの空洞構造

体としての液流路を形成することで、精度よい液流路を安定して形成することが可能となる。

【0014】

なお、本発明にかかる微細構造体の製造方法及び空洞構造の製造方法は液体吐出ヘッドの製造のみならず、各種の微細構造体や微細空洞体の製造に好適に利用可能である。

【0015】

更に、本発明にかかる熱架橋性ポジ型感光性材料を用いて型パターンを形成することで、現像時の現像液に対するパターン膜厚の膜減りを低減または解消でき、ネガ型感光性材料からなる被覆層を塗布した時の溶剤による界面に起きた相溶層の形成を防止するという効果を得ることもできる。

【0016】

【発明の実施の形態】

次に、本発明について液体吐出ヘッドの製造を一例として詳しく説明する。

【0017】

本発明による液体吐出ヘッドの製造においては、液体吐出ヘッドの特性に影響を及ぼす最も重要な因子の一つである、吐出エネルギー発生素子（例えばヒータ）とオリフィス（吐出口）間の距離および該素子とオリフィス中心との位置精度の設定が極めて容易に実現できる等の利点を有する。即ち、本発明によれば2回にわたる感光性材料層の塗布膜厚を制御することにより吐出エネルギー発生素子とオリフィス間に距離を設定することが可能であり、該感光性材料層の塗布膜厚は従来使用される薄膜コーティング技術により再現性良く厳密に制御できる。また、吐出エネルギー発生素子とオリフィスの位置合せはフォトリソグラフィー技術による光学的な位置合せが可能であり、従来液体吐出録ヘッドの製造に使用されていた液流路構造体プレートを基板に接着する方法に比べて飛躍的に高い精度の位置合せができる。

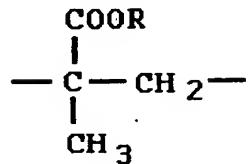
【0018】

本発明に好適な熱架橋化可能であるポジ型の感光性材料（レジスト）は、架橋基としてのメタクリル酸と、感度領域を広げる因子とを含む3元系で共重合した

メタクリル酸エステル単位を主体とする共重合体を含むものを挙げることができ
る。メタクリル酸エステルからなる単位としては、以下の式（1）：

【0019】

【化9】



(1)

【0020】

(上記式中、Rは炭素数1～4のアルキル基またはフェニル基を表す。)
で表されるモノマー単位を用いることができる。このモノマー単位導入用のモノ
マーとしては、例えば、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル
酸ブチル、メタクリル酸フェニル等を挙げることができる。

【0021】

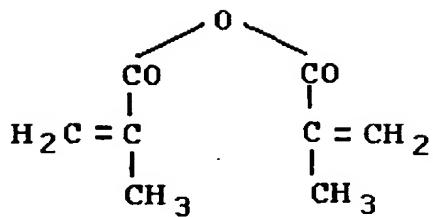
架橋成分の共重合比は、ポジ型レジストの膜厚により最適化することが好まし
いが、熱架橋因子であるメタクリル酸の共重合量としては、共重合体全体に対し
て2～30重量%が望ましい。更に、好ましくは、2～15重量%が望ましい。
加熱処理による架橋化は脱水縮合反応によって行われる。

【0022】

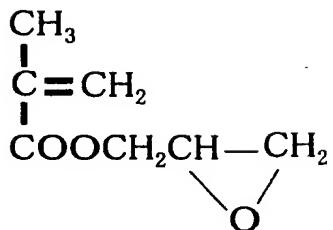
感度領域を広げる因子としては、感光性を示す波長域を広げる機能を有するも
のを選択して用いることができ、以下の式（2）～（6）で表される長波長側へ
感度領域を広げることができるモノマーを共重合させて得られるモノマー単位が
好適に利用できる。

【0023】

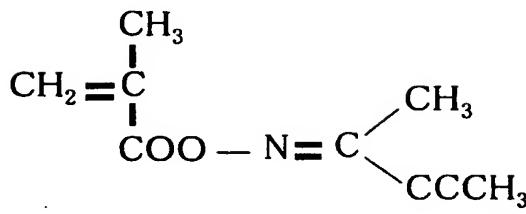
【化10】



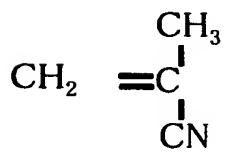
(2)



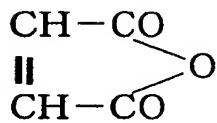
(3)



(4)



(5)



(6)

【0024】

感度領域を広げる因子としてのこれらのモノマー単位を共重合体中への配合量は、共重合全体に対して 5~30 重量%が望ましい。

【0025】

感度領域を広げる因子が、無水メタクリル酸である場合は、3元系共重合体が、該共重合体に対してメタクリル酸を2～30重量%の割合で含み、アゾ化合物または過酸化物を重合開始剤とした100～120℃の温度での環化重合タイプのラジカル重合により調製されたものであることが好ましい。

【0026】

また、感度領域を広げる因子が上記式(3)で表されるメタクリル酸グリシジルである場合は、3元系共重合体が、該共重合体に対してメタクリル酸を2～30重量%の割合で含み、アゾ化合物または過酸化物を重合開始剤として、60～80℃の温度でのラジカル重合により調製されたものであることが好ましい。

【0027】

また、感度領域を広げる因子が上記式(4)で表される3-オキシミノ-2-ブタノンメタクリル酸メチルである場合は、3元系共重合体が、該共重合体に対してメタクリル酸を2～30重量%の割合で含み、アゾ化合物または過酸化物を重合開始剤として、60～80℃の温度でのラジカル重合により調製されたものであることが好ましい。

【0028】

感度領域を広げる因子が上記式(5)で表されるメタクリロニトリルである場合は、3元系共重合体が、該共重合体に対してメタクリル酸を2～30重量%の割合で含み、アゾ化合物または過酸化物を重合開始剤として、60～80℃の温度でのラジカル重合により調製されたものであることが好ましい。

【0029】

更に、感度領域を広げる因子が、上記式(6)で表される無水フマル酸である場合は、3元系共重合体が、該共重合体に対してメタクリル酸を2～30重量%の割合で含み、アゾ化合物または過酸化物を重合開始剤として、60～80℃の温度でのラジカル重合により調製されたものであることが好ましい。

【0030】

本発明で用いるポジ型感光性材料に含まれる3元系共重合体の重量平均分子量としては、5000～50000が望ましい。この範囲の分子量を有することで

、ソルベントコート用途での溶剤へのより良好な溶解度を確保することができ、且つ、溶液自体の粘度を好適な範囲としてスピンドルコート法による塗布工程において膜厚の均一性を効果的に確保することが可能となる。更に、分子量をこの範囲とすることで、拡大された感光波長域、例えば210～330nmの領域にわたる波長を含む電離放射線に対する感度を向上させることができ、所望の膜厚で所望のパターンを形成するための露光量を効率良く低減させて、照射領域における分解効率を更に向上させることができ、また、現像液に対する対現像性の更なる向上を図り、形成するパターン精度をより良好なものとすることができます。

【0031】

以下、本発明の液体吐出ヘッドの製造方法による液流路（インク流路ともいう）形成のプロセスフローを説明する。

【0032】

図1に、ポジ型レジストとして熱架橋性ポジ型レジストを適用した最も好適なプロセスフローを示す。

【0033】

図1（a）は、シリコンなどのからなる基板1上に、発熱素子2や発熱素子2を個別に駆動するために配されたトランジスタ及びデータ信号処理を処理するための回路（不図示）が構成された状態を示す主要部の模式的断面図であり、これらの各構成部品は電気的に配線（不図示）を介して接続されている。

【0034】

次に、基板1上に熱架橋性ポジ型レジスト層を塗布しベークする。塗布はスピンドルコートやバーコート等の汎用的なソルベントコート法を適用できる。またベーク温度は熱架橋反応が行われる120～220℃で、3分から2時間が好ましい。望ましくは、160～200℃で、30分から1時間が好ましい。次いで、図2に示すように、短波長紫外線（以下、Deep UV光と記す）照射装置を用いて、不図示のマスクを介して、前記ポジ型レジスト層に200～300nm領域の光を照射する。その際、図3に示すように、熱架橋性ポジ型レジストの吸収波長領域は、200～280nmのみであるために、この領域の波長（エネルギー

分布) によって分解反応が促進される。

【0035】

本発明における感光性材料（電離放射線レジスト）の感光波長域とは、その上限から下限の波長の電離放射線を照射することで、該主鎖切断型のポリマーが光を吸収して励起状態に遷移し、主鎖切断が起きる波長領域をいう。その結果、高分子ポリマーが低分子化し後述する現像工程において現像液に対する溶解性が大きくなる。

【0036】

次いで、前記ポジ型レジスト層の現像を行う。現像はこのポジ型レジストの現像液であるメチルイソブチルケトンを用いることが好ましいが、このポジ型レジストの露光部を溶解し、未露光部を溶解しない溶剤であれば何れも適用可能である。この現像処理により図2（b）に示すように架橋化されたポジ型レジストの型パターン3を得ることができる。

【0037】

次いで、型パターン3を覆うように液流路構造体材料としてのネガ型感光性材料を塗布し、ネガ型感光性材料層4を形成する。塗布は汎用的なスピンコート等のソルベントコート法を適用できる。この時、ポジ型レジストからかる型パターン3は熱架橋膜になっているため、前記塗布溶媒に対して溶解し、相溶層が形成されることはない。更に、ネガ型感光性材料層4の所定部を硬化後に、薄膜の撥水層5を必要に応じて形成する。この撥水層5は、ドライフィルム法、スピンコート法、バーコード法などで形成することができる。そして、この撥水層も、ネガ型の感光特性を有する材料から形成することが望ましい。

【0038】

液流路構造体材料は、特許第3143307号に記載されるように、常温にて固体状のエポキシ樹脂と光照射によりカチオンを発生するオニウム塩を主成分とする材料であり、ネガ型の特性を有している。液流路構造体材料に光照射を行う際には、インク吐出口6となる箇所に光を照射させないフォトマスクを適用している。

【0039】

次に、ネガ型感光性材料層4に対してインク吐出口6などを形成するためのパターン現像を行う。このパターン露光は汎用的な露光装置の何れの物を適用しても構わないが、図4に示すように、液流路構造材料であるネガ型感光性ザ材料層の吸収波長領域と一致し、且つ、型パターンを形成するポジ型レジスト材料の吸収波長領域と重なり合わない波長領域を照射する露光装置であることが望ましい。露光後の現像は、キシレン等の芳香族溶剤にて行うことが好ましい。また、ネガ型感光性材料層4上に撥水層を形成したい場合は、特開2000-326515号公報に記載されるように、ネガ型の感光性撥水材層を形成し、一括にて露光、現像することにより実施することが可能である。この時、感光性撥水層の形成はラミネートにより実施することが可能である。

【0040】

上記のネガ型の液流路構造材料及び撥水層形成材料へのパターン露光及び現像液での現像を行うことで図1 (c) に示す構造を得ることができる。次いで、図1 (d) に示すように、吐出口6などを形成した面を被覆する樹脂7で、吐出口6側の片面を保護した後に、TMAHなどのアルカリ溶液にてシリコン基板の裏面側から異方性エッティング法により、インク供給口9を形成する。なお、基板1の裏面には異方性エッティングにおけるエッティング領域を規制するためのマスクとしての塗化シリコンなどからなる薄膜8が設けられている。この薄膜8は、基板1に発熱素子2などを設ける前に形成することができる。

【0041】

この樹脂7としては、環化イソプレンなどのエッティングから材料を保護でき、かつエッティング処理後に容易に除去可能である樹脂が利用できる。

【0042】

次いで、図1 (e) に示すように、被覆樹脂7を溶解・除去後に、ネガ型感光性材料層へのパターン露光により硬化した部分からなる液流路構造体4越しに300nm以下の電離放射線を一括で型パターン3に照射する。これは、型パターン3を構成している架橋化しているポジ型レジストを分解して低分子化し、除去を容易に行えることを目的としている。

【0043】

最後に、型パターン3を溶剤にて除去する。これにより吐出チャンバを含む液流路10が形成される。

【0044】

以上記載した工程を適用することにより、本発明の液体吐出ヘッドを形成することが可能である。

【0045】

本発明に関わる製法は、半導体製造技術で用いられるスピンドルコート等のソルベントコート法により実施される為、液流路はその高さが極めて高精度で安定的に形成できる。また、基板に対して平行な方向の2次元的な形状も半導体のフォトリソグラフィー技術を用いる為、サブミクロンの精度を実現することが可能である。

【0046】

【実施例】

以下、必要に応じて図面を参照しつつ、本発明を詳細に説明する。

【0047】

（実施例1）

図5から図12の夫々には、本発明の方法に係わる液体噴射記録ヘッドの構成とその製作手順の一例が示されている。尚、本例では、2つのオリフィス（吐出口）を有する液体噴射記録ヘッドが示されるが、もちろんこれ以上のオリフィスを有する高密度マルチアレイ液体噴射記録ヘッドの場合でも同様であることは、言うまでもない。

【0048】

まず、本例においては、例えば図5に示されるような、ガラス、セラミックス、プラスチックあるいは金属等からなる基板201が用いられる。尚、図5は感光性材料層形成前の基板の模式的斜視図である。

【0049】

このような基板201は、液流路の壁部材の一部として機能し、また後述の感光性材料層からなる液流路構造体の支持体として機能し得るものであれば、その形状、材質等、特に限定されることなく使用できる。上記の基板201上には、

電気熱変換素子あるいは圧電素子等の液体吐出エネルギー発生素子202が所望の個数配置される（図5では2個にて例示）。このような、液体吐出エネルギー発生素子202によって記録液小滴を吐出させるための吐出エネルギーがインク液に与えられ、記録が行なわれる。因みに、例えば、液体吐出エネルギー発生素子202として電気熱変換素子が用いられるときには、この素子が近傍の記録液を加熱することにより、吐出エネルギーを発生する。また、例えば、圧電素子が用いられるときは、この素子の機械的振動によって、吐出エネルギーが発生される。

【0050】

尚、これらの素子202には、これら素子を動作させるための制御信号入力用電極（図示せず）が接続されている。また、一般にはこれら吐出エネルギー発生素子202の耐用性の向上を目的として、保護層等の各種機能層が設けられるが、もちろん本発明においてもこの様な機能層を設けることは一向に差しつかえない。

【0051】

最も汎用的には、基板201としてはシリコンが適用される。即ち、吐出エネルギー発生素子を制御するドライバーやロジック回路等は、汎用的な半導体製法にて生産される為、該基板にシリコンを適用することが好適である。また、該シリコン基板にインク供給の為の貫通孔を形成する方法としては、YAGレーザーやサンドブラスト等の技術を適用することも可能ではある。しかし、下層材料として熱架橋性レジストを適用する場合は、該レジストのプリベーク温度は前述したように極めて高温であり、樹脂のガラス転移温度を大幅に越え、プリベーク中に樹脂被膜が貫通孔に垂れ下がる。従って、レジスト塗布時には基板に貫通孔が形成されていないことが好ましい。このような方法は、アルカリ溶液によるシリコンの異方性エッチ技術を適用できる。この場合、基板裏面に耐アルカリ性の塗化シリコン等にてマスクパターンを形成し、基板表面には同様の材質でエッティングストッパーとなるメンブレン膜を形成しておけば良い。

【0052】

次いで図6に示すように、液体吐出エネルギー発生素子202を含む基板20

1上に、架橋性ポジ型レジスト層203を形成する。この材料は、メチルメタクリ酸とメタクリル酸と無水メタクリル酸の75:5:20比（重量基準）の共重合体で、重量平均分子量（M_w）は、35000であり、平均分子量（M_n）は、12000で、分散度（M_w/M_n）は、2.92である。ここで、型材を形成する熱架橋性ポジ型レジストの吸収スペクトルを図3に示す。図3で示すように、このポジ型レジスト材料の吸収スペクトルが、270nm以下にしか存在しないので、280nm以上の波長を照射しても、材料自体に、該エネルギー領域で、分子が励起されることはなく、その結果、分解反応などが促進されることがない。即ち、前記ポジ型レジスト材料は、270nm以下の電離放射線のみによって、分解反応が促進され、その後の現像工程において、パターン形成を行なうことができる。この共重合体からなる樹脂粒子をシクロヘキサノンに約30重量%の固体分濃度にて溶解し、レジスト液として使用した。その時の塗布溶液の粘度は、630cpsである。該レジスト液はスピンドル法にて上述した基板201に塗布し、120℃、3分でプリベークした後、オーブンにて200℃、60分間の本キュアを行い、熱架橋せしめた。形成した被膜の膜厚は1.4μmであった。

【0053】

次いで、図7に示すように、熱架橋性ポジ型レジスト層203のパターニング（露光、現像）を行った。露光装置は図2に示す装置を用い、図14に示すような第1の波長帯である210～330nm帯領域で行った。この時の露光量は60J/cm²であり、現像はメチルイソブチルケトンにて行った。上述したように、280nm以上の光は、照射されているが、前記ポジ型レジスト層に対する分解反応への寄与はない。最適には、図2中に示しているように、260nm以上の光を遮蔽するカットフィルタを用いても良い。露光は、電離放射線を熱架橋性ポジ型レジストに、残したいパターンを描いたフォトマスクを介して露光した。勿論、回折光の影響のない投影光学系を有する露光装置を用いた場合は、細りを加味したマスク設計を行う必要はない。

【0054】

次いで、図8に示すように、パターニングされた熱架橋化されているポジ型レ

ジスト層203を覆うように液流路構造体材料207の層を形成した。この層を形成するための塗工液は、ダイセル化学工業株式会社より上市されるE H P E-3150を50部、旭電化工業株式会社より上市される光カチオン重合開始材S P-172を1部、日本ユニカ社より上市されるシランカップリング材A-187を2.5部を塗布溶剤として用いたキシレン50部に溶解して作製した。

【0055】

塗布はスピンドルコートにて行い、プリベークはホットプレートにて90℃、3分間行った。次いで、図9に示すように、液流路構造体材料207に対してインク吐出口209のパターン露光および現像を行う。このパターン露光は汎用的なUV光を照射できる装置であれば、露光装置の何れのものを適用しても構わない。しかし、照射される光の波長領域は290nm以上と、先に形成されている架橋化ポジ型レジストからなる型パターンにおける感光波長領域と重ならないもので、且つ、ネガ型被膜樹脂が感応する波長領域であれば、上限に制約は無い。露光時にはインク吐出口となる箇所に光を照射させないマスクを使用した。露光はキヤノン製マスクアライナーMPA-600 Superを使用し、露光は500mJ/cm²で行った。図4に示しているように、前記露光機は、290~400nm領域のUV光を照射しており、この領域において、前記ネガ型被膜樹脂は、感光特性を有することになる。そして、前記露光機を使用した場合、図9で示しているように、ネガ型被膜樹脂を介して、図8で形成されたポジ型レジスト層のパターンにも、290~400nm領域のUV光が照射されることになる。そのため、本発明で使用している熱架橋性ポジ型レジスト材料の場合、270nm以下のDeep UV光にしか感応しないので、この工程において、材料の分解反応が促進されることは無い。

【0056】

その後、図10に示すように、現像はキシレンに60秒間浸漬して行った。その後、100℃にて1時間のベークを行い、液流路構造体材料の密着性を高めた。

【0057】

その後、図示しないが、液流路構造体材料層上に、該材料層をアルカリ溶液か

ら保護する為に環化イソプレンを塗布した。この材料は東京応化工業社よりOBCの名称で上市される材料を用いた。その後、シリコン基板をテトラメチルアンモニウムハイドライド (TMAH) 22 wt %溶液, 83°Cに14.5時間浸漬し、インク供給の為の貫通孔 (不図示) を形成した。また、インク供給孔形成のためにマスク及びメンブレンとして使用した塗化シリコンはシリコン基板に予めパターニングしてある。このような異方性エッチング後にシリコン基板を裏面が上になるようにドライエッチング装置に装着し、CF₄に5%の酸素を混合したエッチャントにてメンブレン膜を除去した。次いで、前記シリコン基板をキシレンに浸漬してOBCを除去した。

【0058】

次いで図11に示すように、低圧水銀灯を用いて210～330 nm領域帯の電離放射線208を液流路構造体材料207に向けて全面照射し、熱架橋性ポジ型レジストからなる型パターンを分解した。照射量は81 J/cm²である。

【0059】

その後、基板201を乳酸メチルに浸漬して、図12の縦断面図に示すように型パターンを一括除去した。この時、200 MHzのメガソニック槽に入れ溶出時間の短縮を図った。これにより、吐出チャンバを含む液流路211が形成され、インク供給孔210から各液流路211を介して各吐出チャンバにインクを導いて、ヒータによって吐出口209より吐出させる構造のインク吐出エレメントが作製される。

【0060】

(実施例2)

第1の実施の形態と同様にして、図6に示すように、液体吐出エネルギー発生素子202を含む基板201上に、架橋型ポジ型レジスト層203を形成する。この材料は、メチルメタクリ酸とメタクリル酸とメタクリル酸グリシジルの80:5:15比の共重合体で、重量平均分子量 (M_w) は、34000であり、平均分子量 (M_n) は、11000で、分散度 (M_w/M_n) は、3.09である。ここで、型材を形成する熱架橋性ポジ型レジストの吸収スペクトルを図15に示す。図15で示すように、このポジ型レジスト材料の吸収スペクトルが、26

0 nm以下にしか存在しないので、270 nm以上の波長を照射しても、材料自体に、該エネルギー領域で、分子が励起されることはなく、その結果、分解反応などが促進されることはない。即ち、前記ポジ型レジスト材料は、260 nm以下の電離放射線のみによって、分解反応が促進され、その後の現像工程において、パターン形成を行なうことができる。この樹脂粒子をシクロヘキサンに約30 WT%の固体分濃度にて溶解し、レジスト液として使用した。その時の塗布溶液の粘度は、630 cpsである。該レジスト液はスピンドル法にて上述した基板201に塗布し、120 °C、3分でプリベークした後、オーブンにて200 °C、60分間の本キュアを行い、熱架橋せしめた。形成した被膜の膜厚は14 μ mであった。

【0061】

その後は、第1の実施の形態と同様にして、吐出チャンバを含む液流路211が形成され、インク供給孔210から各液流路211を介して各吐出チャンバにインクを導いて、ヒータによって吐出口209より吐出させる構造のインク吐出エレメントが作製される。

【0062】

(実施例3)

第1の実施の形態と同様にして、図6に示すように、液体吐出エネルギー発生素子202を含む基板201上に、架橋型ポジ型レジスト層203を形成する。この材料は、メチルメタクリ酸とメタクリル酸と3-オキシイミノ-2-ブタノンメタクリル酸メチルの85:5:10比の共重合体で、重量平均分子量(M_w)は、35000であり、平均分子量(M_n)は、13000で、分散度(M_w/M_n)は、2.69である。ここで、型材を形成する熱架橋性ポジ型レジストの吸収スペクトルを図16に示す。図16で示すように、このポジ型レジスト材料の吸収スペクトルが、260 nm以下にしか存在しないので、270 nm以上の波長を照射しても、材料自体に、該エネルギー領域で、分子が励起されることはなく、その結果、分解反応などが促進されることはない。即ち、前記ポジ型レジスト材料は、260 nm以下の電離放射線のみによって、分解反応が促進され、その後の現像工程において、パターン形成を行なうことができる。この樹脂粒

子をシクロヘキサノンに約30WT%の固体分濃度にて溶解し、レジスト液として使用した。その時の塗布溶液の粘度は、630cpsである。該レジスト液はスピニコート法にて上述した基板201に塗布し、120℃、3分でプリベークした後、オーブンにて200℃、60分間の本キュアを行い、熱架橋せしめた。形成した被膜の膜厚は14μmであった。

【0063】

その後は、第1の実施の形態と同様にして、吐出チャンバを含む液流路211が形成され、インク供給孔210から各液流路211を介して各吐出チャンバにインクを導いて、ヒータによって吐出口209より吐出させる構造のインク吐出エレメントが作製される。

【0064】

(実施例4)

第1の実施の形態と同様にして、図6に示すように、液体吐出エネルギー発生素子202を含む基板201上に、架橋型ポジ型レジスト層203を形成する。この材料は、メチルメタクリ酸とメタクリル酸とメタクリロニトリルの75:5:20比の共重合体で、重量平均分子量(M_w)は、30000であり、平均分子量(M_n)は、16000で、分散度(M_w/M_n)は、1.88である。ここで、型材を形成する熱架橋性ポジ型レジストの吸収スペクトルを図17に示す。図17で示すように、このポジ型レジスト材料の吸収スペクトルが、260nm以下にしか存在しないので、270nm以上の波長を照射しても、材料自体に、該エネルギー領域で、分子が励起されることはなく、その結果、分解反応などが促進されることがない。即ち、前記ポジ型レジスト材料は、260nm以下の電離放射線のみによって、分解反応が促進され、その後の現像工程において、パターン形成を行なうことができる。この樹脂粒子をシクロヘキサノンに約30WT%の固体分濃度にて溶解し、レジスト液として使用した。その時の塗布溶液の粘度は、630cpsである。該レジスト液はスピニコート法にて上述した基板201に塗布し、120℃、3分でプリベークした後、オーブンにて200℃、60分間の本キュアを行い、熱架橋せしめた。形成した被膜の膜厚は14μmであった。

【0065】

その後は、第1の実施の形態と同様にして、吐出チャンバを含む液流路211が形成され、インク供給孔210から各液流路211を介して各吐出チャンバにインクを導いて、ヒータによって吐出口209より吐出させる構造のインク吐出エレメントが作製される。

【0066】

(実施例5)

第1の実施の形態と同様にして、図6に示すように、液体吐出エネルギー発生素子202を含む基板201上に、架橋型ポジ型レジスト層203を形成する。この材料は、メチルメタクリ酸とメタクリル酸と無水フマル酸の80:5:15比の共重合体で、重量平均分子量(M_w)は、30000であり、平均分子量(M_n)は、14000で、分散度(M_w/M_n)は、2.14である。ここで、型材を形成する熱架橋性ポジ型レジストの吸収スペクトルを図18に示す。図18で示すように、このポジ型レジスト材料の吸収スペクトルが、260nm以下にしか存在しないので、270nm以上の波長を照射しても、材料自体に、該エネルギー領域で、分子が励起されることはなく、その結果、分解反応などが促進されることがない。即ち、前記ポジ型レジスト材料は、260nm以下の電離放射線のみによって、分解反応が促進され、その後の現像工程において、パターン形成を行なうことができる。この樹脂粒子をシクロヘキサノンに約30WT%の固体分濃度にて溶解し、レジスト液として使用した。その時の塗布溶液の粘度は、630cpsである。該レジスト液はスピンドルコート法にて上述した基板201に塗布し、120°C、3分でプリベークした後、オーブンにて200°C、60分間の本キュアを行い、熱架橋せしめた。形成した被膜の膜厚は14μmであった。

【0067】

その後は、第1の実施の形態と同様にして、吐出チャンバを含む液流路211が形成され、インク供給孔210から各液流路211を介して各吐出チャンバにインクを導いて、ヒータによって吐出口209より吐出させる構造のインク吐出エレメントが作製される。

【0068】

このように作製した吐出エレメントは図13に示す形態のインクジェットヘッドユニットに実装され、吐出、記録評価を行ったところ良好な画像記録が可能であった。前記インクジェットヘッドユニットの形態としては図13に示すように、例えばインクタンク213を着脱可能に保持した保持部材の外面に、記録装置本体と記録信号の授受を行うためのTABフィルム214が設けられ、TABフィルム214上にインク吐出エレメント212が電気接続用リード215により電気配線と接続されている。

【0069】

【発明の効果】

本発明によれば、下記に列挙する項目の効果を奏する。

- 1) 液体吐出ヘッド製作の為の主要工程が、フォトトレジストや感光性ドライフィルム等を用いたフォトリソグラフィー技術による為、液体吐出ヘッドの液流路構造体の細密部を、所望のパターンで、しかも極めて容易に形成することができるばかりか、同構成の多数の液体吐出ヘッドを同時に加工することも容易にできる。
- 2) 液流路構造体材料層の厚さを部分的に変えることが可能であり、機械的強度の高い液体吐出ヘッドを提供できる。
- 3) 吐出速度が速く、極めて着弾精度の高い液体吐出ヘッドが製造できる為、高画質の記録を行うことができる。
- 4) 高密度マルチアレイノズルの液体吐出ヘッドが簡単な手段で得られる。
- 5) 熱架橋性ポジ型レジストを適用することにより、極めてプロセスマージンの高い工程条件を設定でき、歩留まり良く液体吐出ヘッドを製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

(a)～(e)は本発明にかかる液体吐出ヘッドの製造工程を吐出口を含む主要部の模式的断面図で示す図である。

【図2】

露光のための光学系の一例を示す図である。

【図3】

アクリル酸エステル、アクリル酸及び無水メタクリル酸の共重合体（P (MMA - MAA - MAN) の吸収波長領域を示す図である。

【図 4】

各吸収波長領域の関係を示す図である。

【図 5】

本発明にかかる液体吐出ヘッドの製造工程を説明するための図である。

【図 6】

本発明にかかる液体吐出ヘッドの製造工程を説明するための図である。

【図 7】

本発明にかかる液体吐出ヘッドの製造工程を説明するための図である。

【図 8】

本発明にかかる液体吐出ヘッドの製造工程を説明するための図である。

【図 9】

本発明にかかる液体吐出ヘッドの製造工程を説明するための図である。

【図 10】

本発明にかかる液体吐出ヘッドの製造工程を説明するための図である。

【図 11】

本発明にかかる液体吐出ヘッドの製造工程を説明するための図である。

【図 12】

本発明にかかる液体吐出ヘッドの製造工程を説明するための図である。

【図 13】

本発明にかかる液体吐出ヘッドの製造工程を説明するための図である。

【図 14】

露光機の波長と照度との相関を示す図である。

【図 15】

メチルメタクリ酸とメタクリル酸及びメタクリル酸グリシジルの共重合体（P (MMA - MAA - GMA) の吸収波長領域を示す図である。

【図 16】

メチルメタクリ酸、メタクリル酸及び3-オキシミノ-2-ブタノンメタク

リル酸メチルの共重合体（P（MMA-MAA-OM）の吸収波長領域を示す図である。

【図17】

メチルメタクリ酸、メタクリル酸及びメタクリロニトリルの共重合体（P（MMA-MAA-メタクリロニトリル）の吸収波長領域を示す図である。

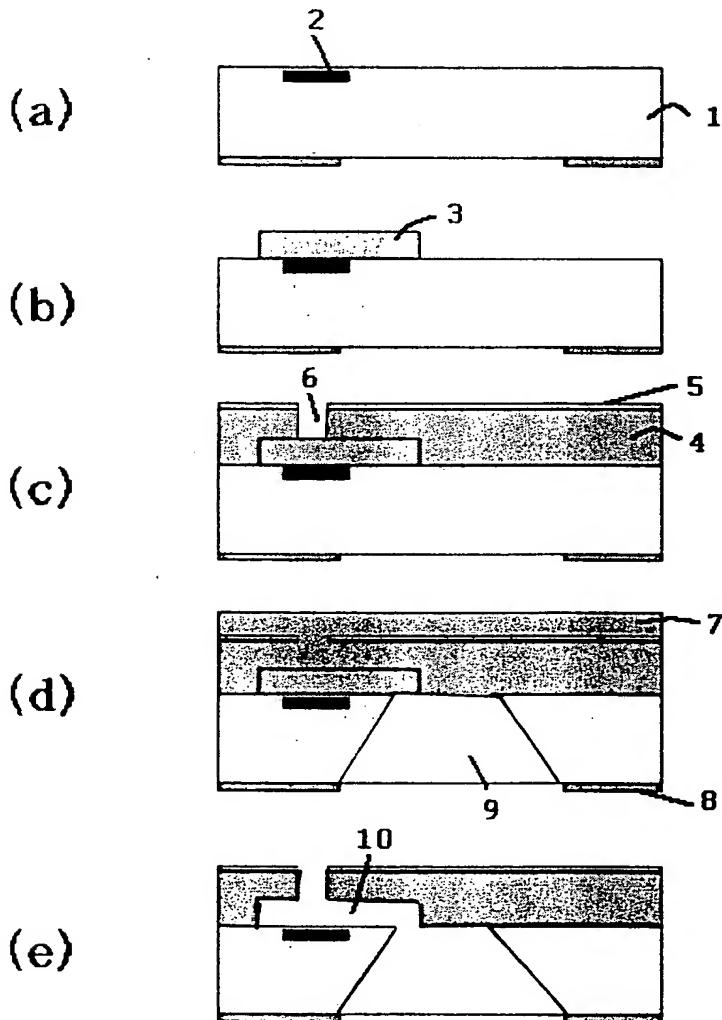
【図18】

メチルメタクリ酸、メタクリル酸及び無水フマル酸の共重合体（P（MMA-MAA-無水フマル酸）の吸収波長領域を示す図である。

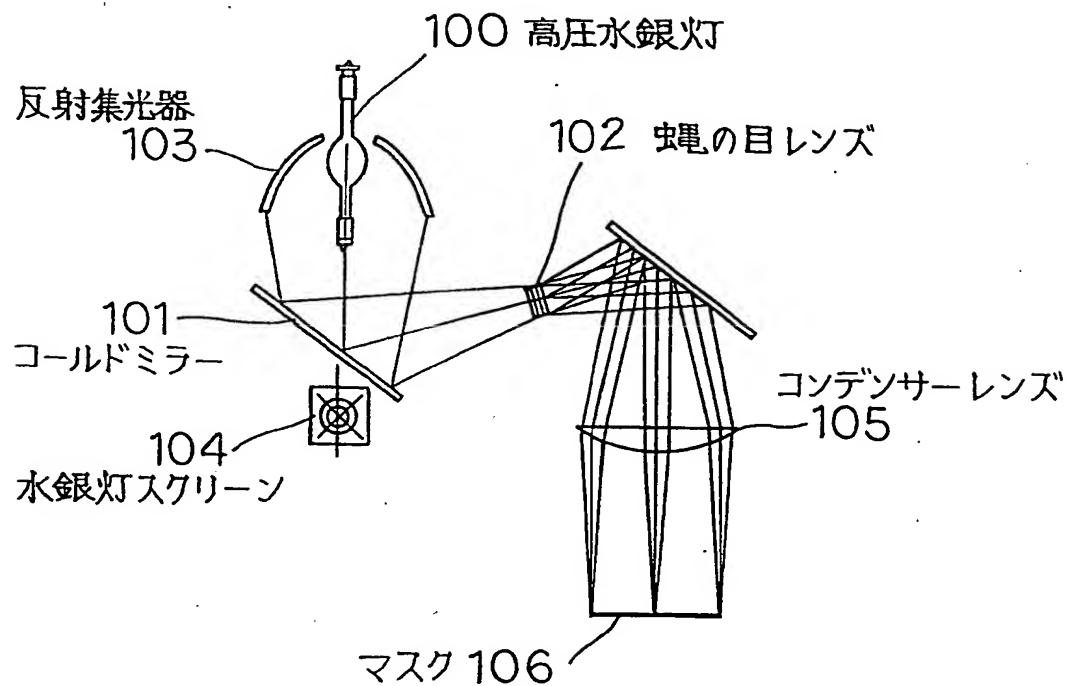
【書類名】

図面

【図1】

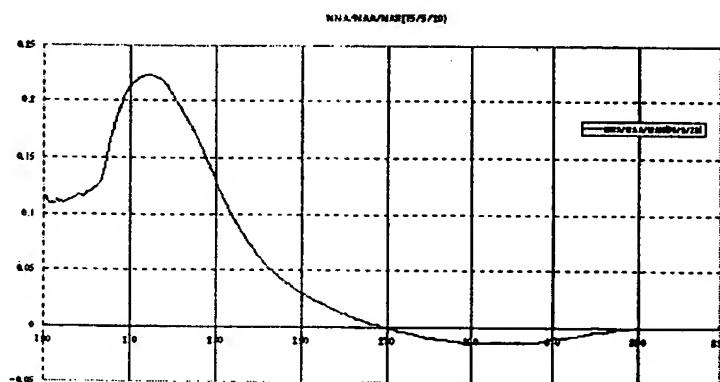


【図2】

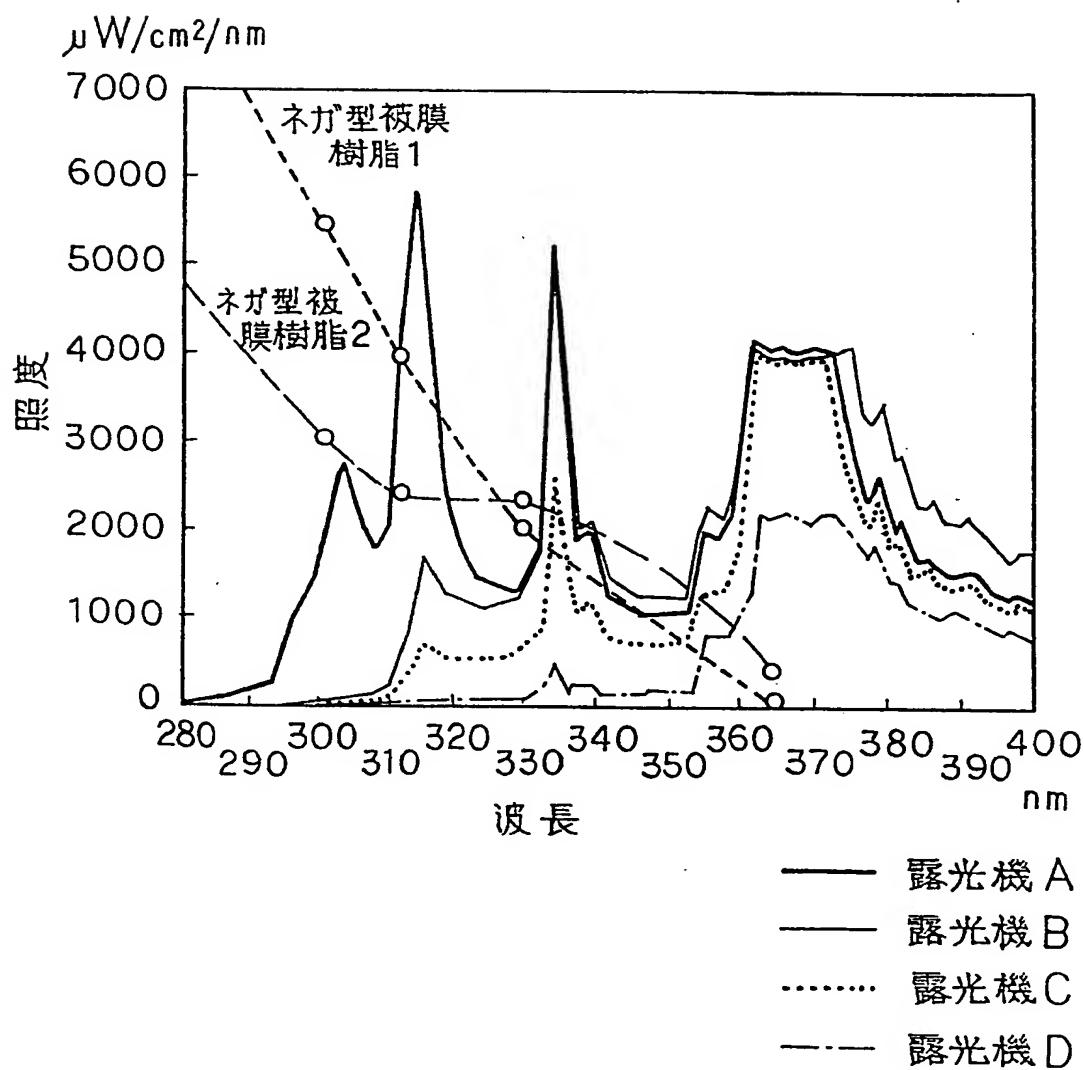


【図3】

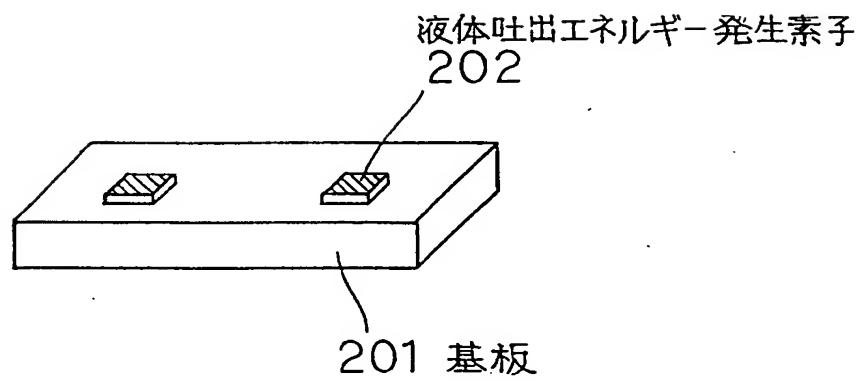
P(MMA-MAA-MAN)の吸収スペクトル



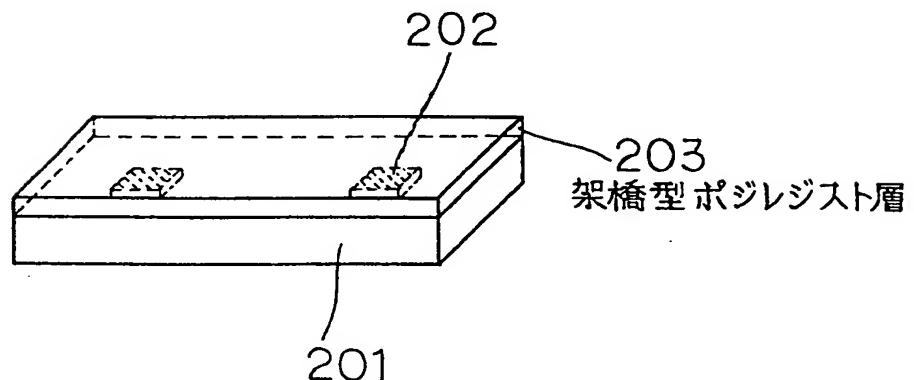
【図4】



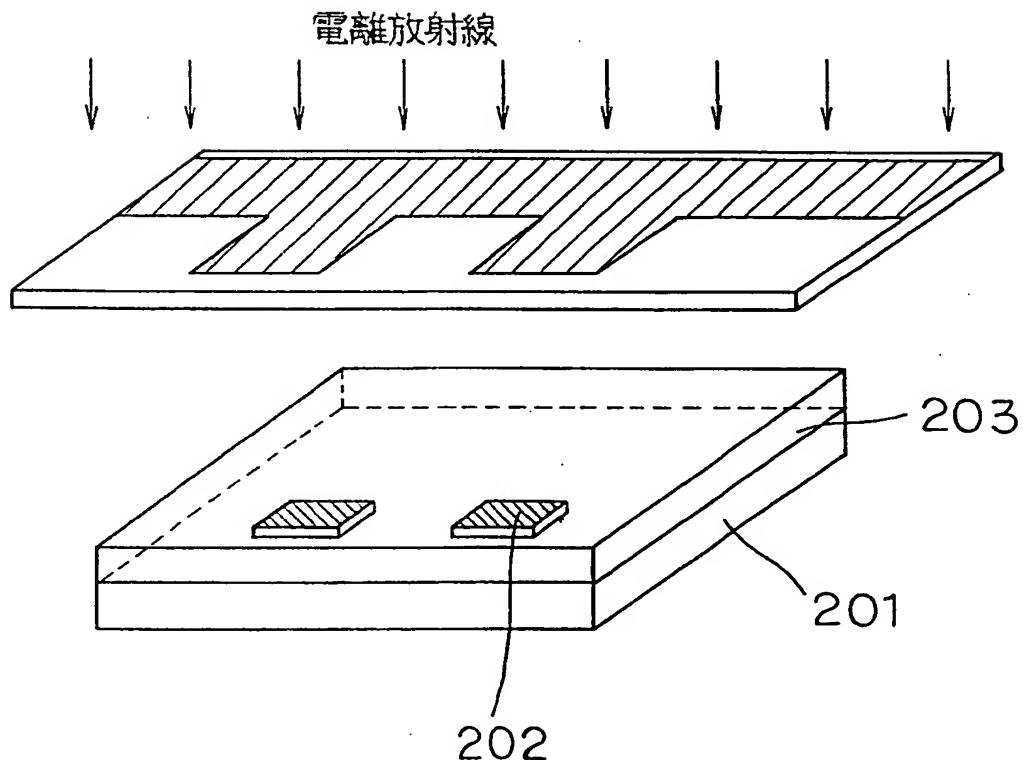
【図5】



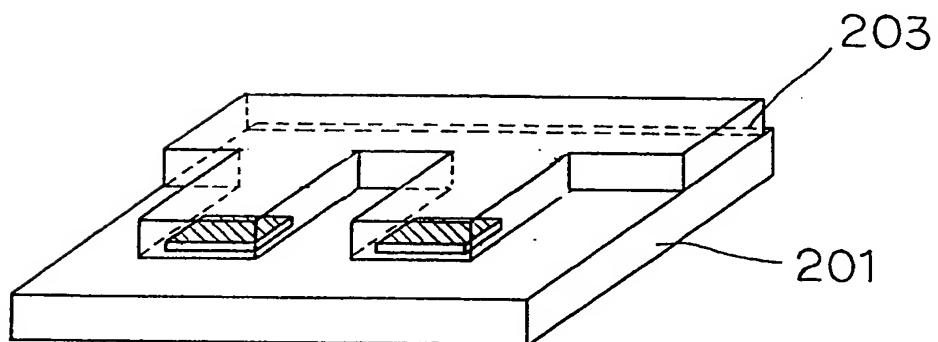
【図6】



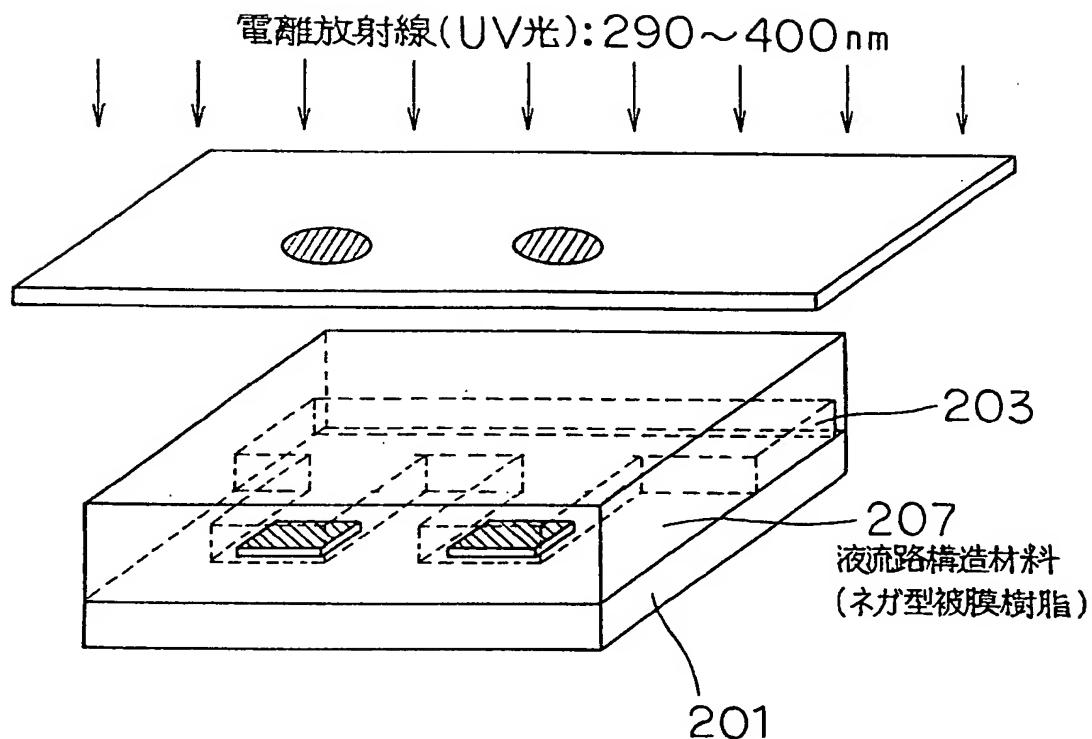
【図7】



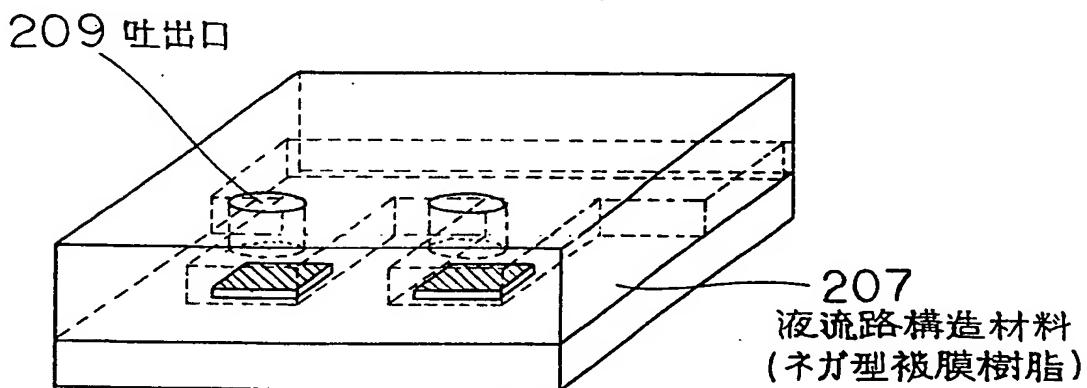
【図8】



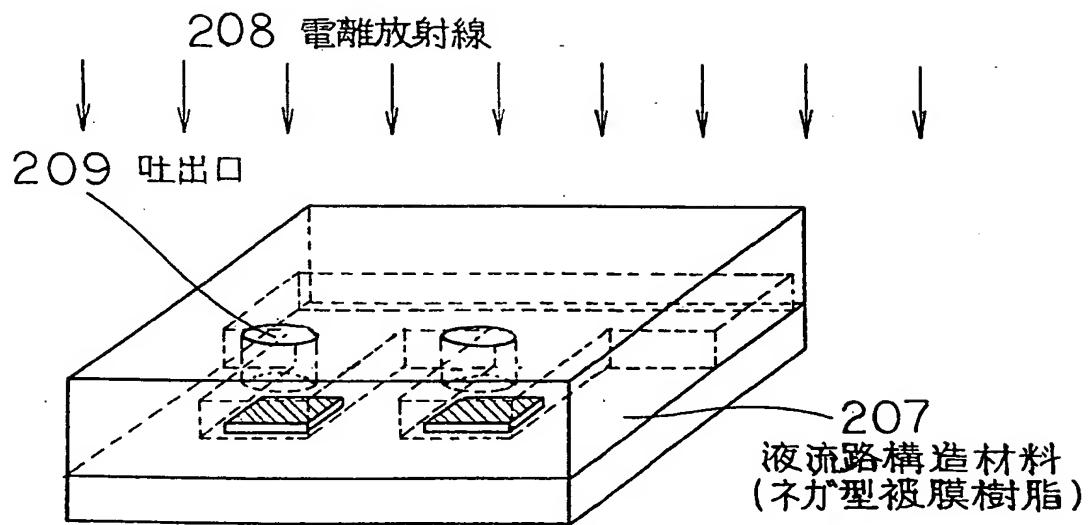
【図9】



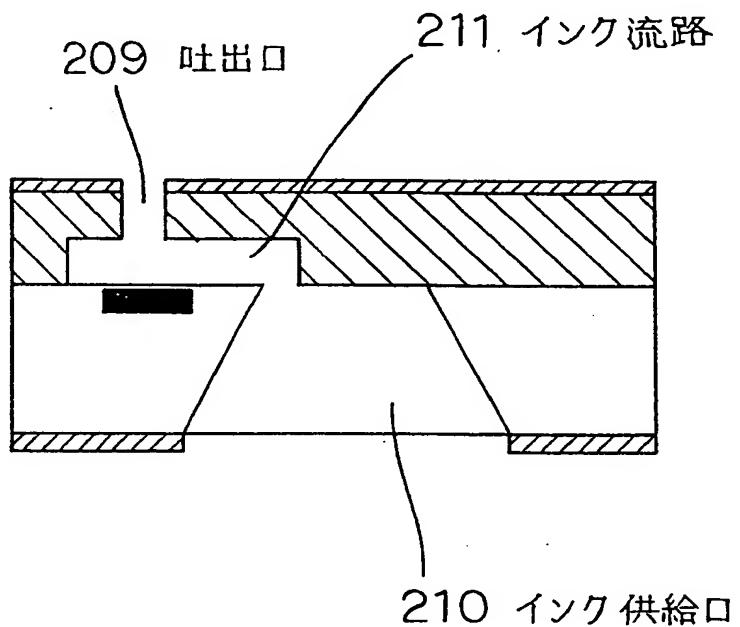
【図10】



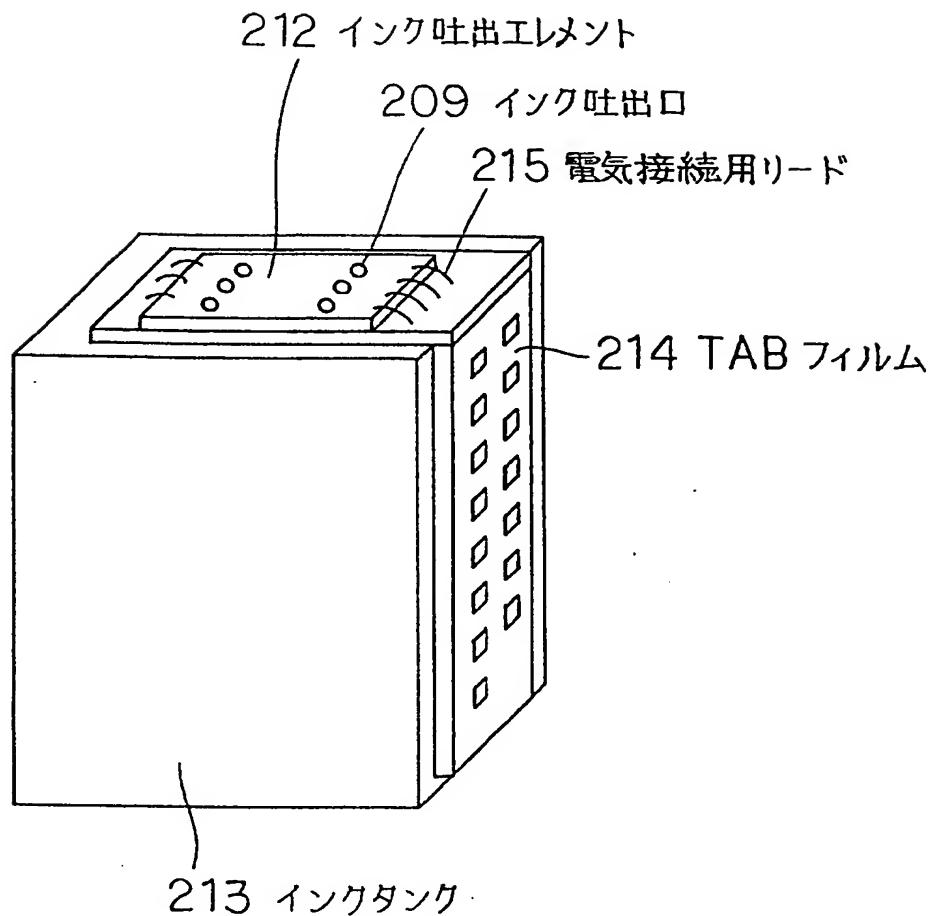
【図11】



【図12】

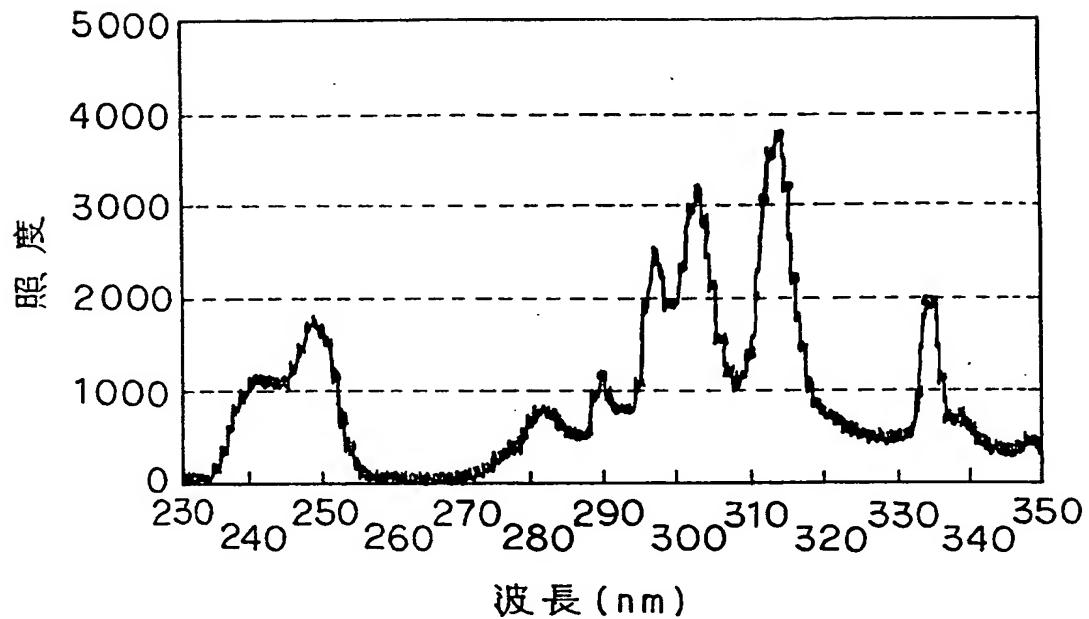


【図13】

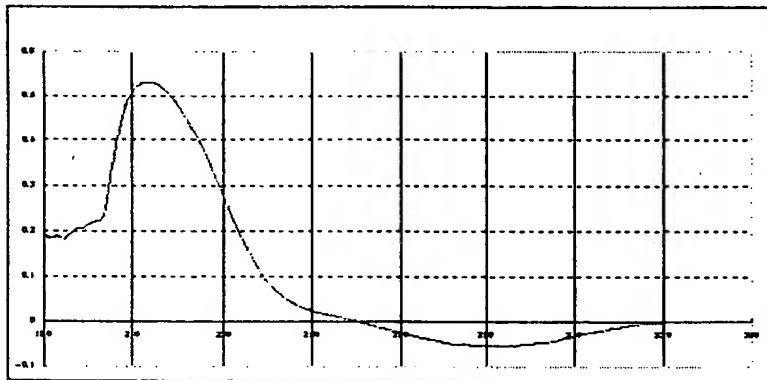


【図14】

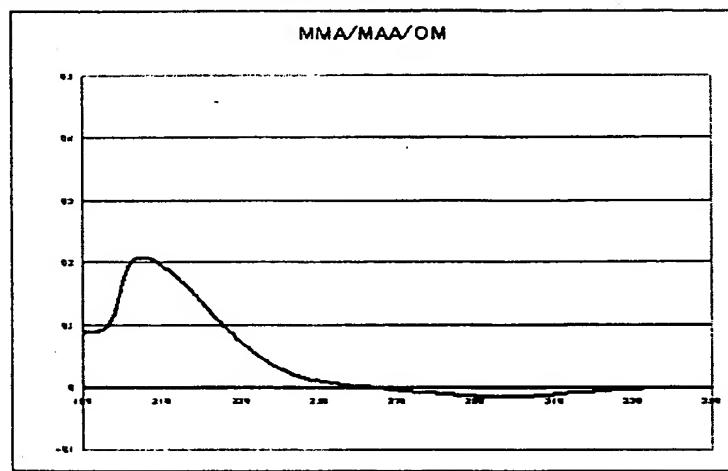
露光機(Deep UV露光機)の波長と照度との相関



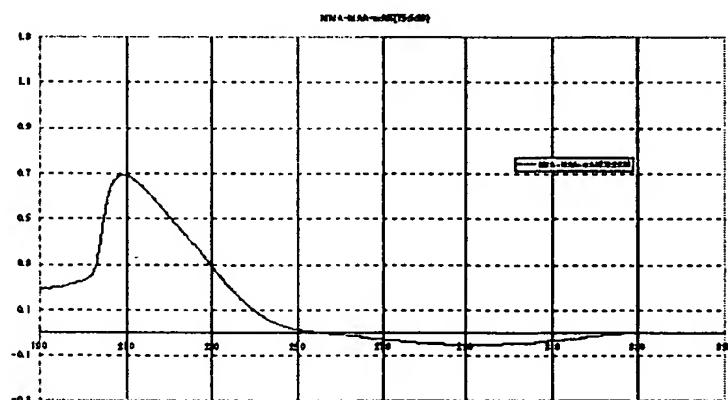
【図15】

P(MMA-MAA-GMA)の吸収スペクトル

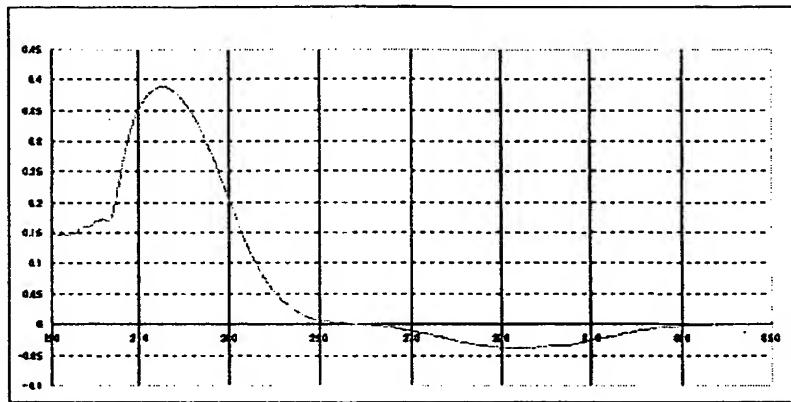
【図16】

P(MMA-MAA-OM)の吸収スペクトル

【図17】

P(MMA-MAA-メタクリロニトリル)の吸収スペクトル

【図18】

P(MMA-MAA無水フマル酸)の吸収スペクトル

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 安価、精密であり、また信頼性も高い液体吐出ヘッドを製造するため
に有用な微細構造体及び微細空洞構造の製造方法を提供し、更に、これらの微細
構造体の製造方法及び微細空洞構造体の製造方法を用いた液体吐出ヘッドの製造
方法及びそれにより得られた液体吐出ヘッドを提供することにある。

【解決手段】 アクリル酸エステルを主体とし、熱架橋化用のアクリル酸及び感
度領域を広げるためのモノマー単位を含む3元系共重合体を含むポジ型感光性材
料を微細構造体の形成用の材料として用いる。

【選択図】 図 1

特願2002-201894

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏名 キヤノン株式会社